

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000349178  
PUBLICATION DATE : 15-12-00

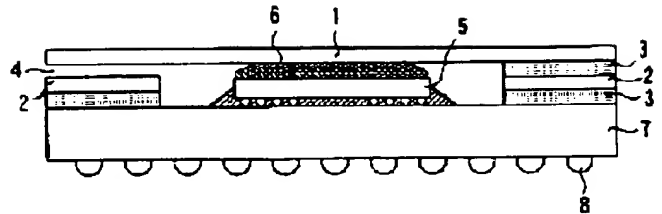
APPLICATION DATE : 08-06-99  
APPLICATION NUMBER : 11161657

APPLICANT : MITSUBISHI ELECTRIC CORP;

INVENTOR : MATSUSHIMA HIROTSUGU;

INT.CL. : H01L 23/02

TITLE : SEMICONDUCTOR DEVICE AND  
METHOD OF MANUFACTURING THE  
SAME



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a semiconductor device of package structure which avoids causing damage to a semiconductor chip and is prevented from deteriorating in heat dissipating properties.

SOLUTION: A semiconductor chip 5 is mounted nearly at the center of a flat-plate board 7, and a ring member 2, ring-shaped adhesive tapes 3, and a flat plate-like heat spreader 1 are laminated on the board 7 to form a hollow where the semiconductor chip is housed, where a slit 4 is provided to the adhesive tape 3 or the ring member 2 to form an air vent.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-349178

(P2000-349178A)

(43) 公開日 平成12年12月15日 (2000. 12. 15)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 1 L 23/02

識別記号

F I

H 0 1 L 23/02

特開2000-349178 (参考)

B

G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-161657

(22) 出願日 平成11年6月8日 (1999. 6. 8)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 松嶋 弘倫

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三  
菱電機株式会社内

(74) 代理人 100082175

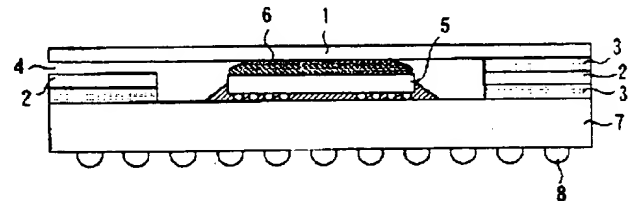
弁理士 高田 守 (外1名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 パッケージ構造の半導体装置の製造において、半導体チップへのダメージを回避し、放熱特性の劣化を防止できる半導体装置を得る。

【解決手段】 平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して半導体チップを収容する中空部を形成したもののにおいて、接着用テープまたはリング部材にスリットを設けてエアークベントを形成する。



- 1 : ヒートスプレッダー
- 2 : リング
- 3 : 接着用テープ
- 4 : スリット (エアークベント)
- 5 : 半導体チップ
- 6 : 放熱性樹脂
- 7 : BGA基板
- 8 : 半田ボール

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して上記半導体チップを収容する中空部を形成した半導体装置において、上記接着用テープにスリットを設けてエアイベントを形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】 平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して上記半導体チップを収容する中空部を形成した半導体装置において、上記リング部材にスリットを設けてエアイベントを形成したことを特徴とする半導体装置。

【請求項3】 上記半導体チップと上記ヒートスプレッダー板との間を充填する放熱性樹脂を備えるとともに、上記ヒートスプレッダー板に開口部を設け上記放熱性樹脂を露出させたことを特徴とする請求項1又は2に記載の半導体装置。

【請求項4】 平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して接着させる工程において、環状の凸部を有する加圧ヘッドにより、上記環状の接着テープ部分のみを加圧することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項5】 平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して接着させる工程において、カバーフィルムが装着されたヒートスプレッダーおよびリング部材の上記カバーフィルムを剥離用テープに接着した後、上記剥離用テープの送りと上記ヒートスプレッダーおよびリング部材の引き上げにより、上記剥離用テープに接着した上記カバーフィルムから上記ヒートスプレッダーおよびリング部材を引き離すことを特徴とする半導体装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、半導体素子をパッケージ構造で収納した半導体装置及びその製造方法に関するものである。さらに詳しくは、例えばヒートスプレッダーやキャップを有し半導体素子を中空層に収納した半導体装置の構造及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図8は、従来のパッケージ構造の半導体装置の構造の一例を示す図である。従来の半導体装置は、例えば、BGA基板7と、BGA基板7と半田パンクを介してフリップチップ接合された半導体チップ5と、その接合信頼性を向上しうる封止部材と、外部と電気的接続を得るためにBGA基板7の裏面に配列された半田ボール8と、半導体チップ5において発生した熱を外部に放熱するヒートスプレッダー1と、半導体チップ

5とヒートスプレッダー1との熱伝導を促進する放熱性樹脂6と、BGA基板7及びヒートスプレッダー1間に所定の間隔を設けかつ両者を接合するためのリング2および接着用テープ3とからなる。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】このような半導体装置の製造工程においては、銅等の金属、もしくはセラミック、有機材料等からできた、ヒートスプレッダーやキャップを封止する際の昇温時と、その後、リフローにより例えば半田ボールを搭載する際や、該半導体装置を実装ボードに搭載するときなど半田が溶融する温度以上に昇温するが、その際、密閉された空気が熱膨張することにより、ヒートスプレッダーの変形及び剥離が発生する問題がある。図9はこのような状態を示したもので、ヒートスプレッダー1と放熱性樹脂6、又は、放熱性樹脂6と半導体チップ5との剥離が発生し、該半導体装置の放熱特性が劣化する問題がある。

【0004】また、半導体装置上に放熱フィンを取り付けて外部へ放熱効果を上げる際に、半導体装置から放熱フィンへの熱伝導を更に向上させる必要がある。

【0005】また、半導体装置の製造時、加圧ヘッドを用いた熱圧着により取り付ける際、ヒートスプレッダーとリングを取り付けるが、その際、半導体チップにダメージを与える問題がある。また、上記放熱性樹脂の硬化が瞬時に始まることにより放熱性樹脂内にボイドが発生し、放熱特性が劣化する。

【0006】また、半導体装置の製造時、ヒートスプレッダーとリングの、例えば熱硬化性の接着テープが付着している側の表面にあるカバーフィルムを取り剥がす必要がある。この発明は上述のような従来の課題を解決するためになされたもので、半導体チップへのダメージを回避し、放熱特性の劣化を防止できる半導体装置とその製造方法を提供しようとするものである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1にかかる半導体装置は、平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して上記半導体チップを収容する中空部を形成した半導体装置において、上記接着用テープにスリットを設けてエアイベントを形成したことを特徴とするものである。

【0008】また、この発明の請求項2にかかる半導体装置は、平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して上記半導体チップを収容する中空部を形成した半導体装置において、上記リング部材にスリットを設けてエアイベントを形成したことを特徴とするものである。

【0009】また、この発明の請求項3にかかる半導体

装置は、請求項1又は2に記載のものにおいて、上記半導体チップと上記ヒートスプレッダー板との間を充填する放熱性樹脂を備えるとともに、上記ヒートスプレッダー板に開口部を設け上記放熱性樹脂を露出させたことを特徴とするものである。

【0010】また、この発明の請求項4にかかる半導体装置の製造方法は、平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して接着させる工程において、環状の凸部を有する加圧ヘッドにより、上記環状の接着テープ部分のみを加圧することを特徴とするものである。半導体装置。

【0011】また、この発明の請求項5にかかる半導体装置の製造方法は、平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して接着させる工程において、カバーフィルムが装着されたヒートスプレッダーおよびリング部材の上記カバーフィルムを剥離用テープに接着した後、上記剥離用テープの送りと上記ヒートスプレッダーおよびリング部材の引き上げにより、上記剥離用テープに接着した上記カバーフィルムから上記ヒートスプレッダーおよびリング部材を引き離すことを特徴とするものである。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図中、同一又は相当部分には同一の符号を付してその説明を適宜簡略化ないし省略する。

実施の形態1. 図1及び図2は、この発明の実施の形態1による半導体装置について説明するための図である。図1は、この実施の形態によるエアイベントを備えた半導体装置の構造を示す断面図、図2(a)は接着用テープのスリットを示す平面図、図2(b)はリング部材を示す平面図である。図1において、1は平面状のヒートスプレッダー（ヒートスプレッダー板）、2は四角環状のリング（リング部材）、3はスリットを有する四角環状の接着用テープ、4は接着用テープ3に設けられたエアイベントとして機能するスリット、5は半導体チップ、6は放熱性樹脂、7はBGA基板、8は半田ボールを示す。

【0013】この半導体装置は、BGA基板7に半田パンクを介して半導体チップ5がフリップチップ接合され、半導体チップ5は封止部材で封止されている。半導体チップ5とヒートスプレッダー1との間には熱伝導を促進する放熱性樹脂6が充填され接着されている。ヒートスプレッダー1は、半導体チップ5において発生した熱を外部に放熱する。BGA基板7とヒートスプレッダー1の間には、その四周において両者間に所定の間隔を設けかつ両者を接合するためのリング2および接着用テープ3が積層されている。そして、この接着用テープ3

には、エアイベントとして機能するスリット4が形成されている。なお、BGA基板7の裏面には外部と電氣的接続を得るために半田ボール8が配列されている。

【0014】図2(a)は、ヒートスプレッダー1と接着用テープ3との接合状態を、図1の下側（半導体チップ5側）からみた状態を示す。図に示すように、ヒートスプレッダー1の上に、四角環状の接着用テープ3が接合されており、接着用テープ3の一つの角部にはスリット4が設けられている。図2(b)は、接着用テープ3とリング2との接合状態を、図1の下側（半導体チップ5側）からみた状態を示す。図に示すように、四角環状の接着用テープ3の上に、リング2が接合されている。図2(a)、(b)の例えば熱硬化性、耐熱性、絶縁性を有する接着用テープ3のスリット4は、図1に示す半導体装置の製造後のエアイベント部となる。

【0015】この実施の形態によれば、半導体装置がエアイベント部を有しているため、図9の従来例として説明したような、例えば接着用テープ3のキュア時やリフローによる加熱によって中空層の空気が膨張し、ヒートスプレッダー1の変形や、ヒートスプレッダー1やリング2の剥がれを生じることがない。なお、スリット4を入れる接着用テープ3は、ヒートスプレッダー1側に接着しているものでも、BGA基板7側に接着しているものでもよい。どちらか一方でもよく、また、両方にいれてもよい。

【0016】また、図2(a)、(b)に示すように、接着用テープ3の形状とリング2の形状は一致しており、また、ヒートスプレッダー1の外形とも一致している。従って、図1に示すようにヒートスプレッダー1の中央部には、半導体装置製造時に放熱性樹脂6を介して半導体チップ5と接着させることにより、半導体チップ5において発生した熱を外部に放熱しやすくなることができる。

【0017】図3は、接着用テープ3のスリットの他の配置例を示す平面図である。図3に示すように、接着用テープ3のスリットを2コーナー、4コーナー、もしくは、辺上に設けてもよい。

【0018】以上のように、この実施の形態によれば、ヒートスプレッダー1と半導体チップ5を接着し熱伝導を担う放熱性樹脂6との剥離、もしくは、放熱性樹脂6と半導体チップ5との剥離による、半導体装置の放熱特性の劣化を防ぐことができる。また、半導体装置の変形による例えばBGA基板7等のクラックや内部配線の断線を防ぐことができる。また、接着用テープ3のスリット4は、半導体装置製造後の製品にも残存するため、複数回の加熱においてもエアイベント部として作用する。

【0019】また、この実施の形態によれば、ヒートスプレッダー1の基材に穴やスリット等イベント部を設ける必要がない。従って、放熱領域を広く確保することができることにより、半導体装置の放熱特性を向上すること

ができ有利である。加えて、例えば、半導体装置のヒートスプレッダー１上に放熱フィン（図示せず）を搭載する際に放熱フィンとの接着領域を広く確保でき放熱特性の向上に有利であり、また、放熱フィンとの接着力を高めることができる。

【００２０】以上のように、この実施の形態によれば、平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して半導体チップを収容する中空部を形成した半導体装置において、上記接着用テープにスリットを設けてエアイベントを形成する。

【００２１】以上説明したように、この実施の形態によれば、半導体装置の製造工程で昇温される場合にも、半導体装置内に密閉された空気がエアイベントを通して外気と連通しているため、内部空気の熱膨張により、ヒートスプレッダーを変形させたり剥離させたりすることがない。従って、半導体装置の特性劣化を防止できる。

【００２２】実施の形態２．図４は、この発明の実施の形態２による半導体装置について説明するための図であり、図１におけるリング部材２の他の形状を示す平面図である。この実施の形態では、実施の形態１のように接着テープ３にスリットを設けるのに代えて、リング部材２にスリット４を設ける。リング部材２のスリット４の位置、形状は、図４に示すように、リング２のコーナーであっても、また、辺上の一部を抜くことにより、形状をＣ形状としてもよく、これを半導体装置製造後のエアイベント部とする。また、リング部材２に設けるスリット４は２個以上あってもよい。半導体装置としてのその他の構成は、実施の形態１で説明したものと同様であるから、重複した説明は省略する。

【００２３】このように、この実施の形態においては、平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して上記半導体チップを収容する中空部を形成した半導体装置において、上記リング部材にスリットを設けてエアイベントを形成する。この実施の形態においても、実施の形態１と同様の効果が得られる。

【００２４】実施の形態３．図５は、この発明の実施の形態３による半導体装置について説明するための図であり、図５（ａ）は半導体装置の中央部を切断した斜視図、図５（ｂ）は半導体装置の他の例の中央部の断面図である。図５（ａ）に示すように、この実施の形態では、ヒートスプレッダー１とリング２の２層構造により中空層を有する半導体装置において、ヒートスプレッダー１の半導体チップ５と接着する部位に、比較的大きい半導体チップ５よりは面積が小さい抜き穴９（開口部）を形成している。この抜き穴９には、半導体チップ５を覆う放熱性樹脂６が露出している。

【００２５】また、図５（ｂ）の例では、ヒートスプレッダー１とリング２の２層構造により中空層を有する半導体装置において、ヒートスプレッダー１の半導体チップ５と接着する部位に、比較的小きな抜き穴９（開口部）を複数個形成している。この抜き穴９には、半導体チップ５を覆う放熱性樹脂６が露出している。

【００２６】このような構造によれば、放熱フィン（図示せず）をヒートスプレッダー１上に搭載したとき、半導体チップ５から放熱フィンへの熱伝導を促進できる。また、放熱フィンの搭載でヒートスプレッダー１の穴が塞がった後も、接着用テープ３のスリット４によりエアイベントを保有している。

【００２７】以上のように、この実施の形態によれば、平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して半導体チップを収容する中空部を形成した半導体装置において、上記接着用テープにスリットを設けてエアイベントを形成する。さらに、ヒートスプレッダーのほぼ中央部に抜き穴を設け、半導体チップとヒートスプレッダーとの間を充填する放熱性樹脂を露出させている。これにより、半導体装置の耐熱特性を向上させるとともに、放熱性の向上を図ることができる。

【００２８】実施の形態４．図６は、この発明の実施の形態４による半導体装置製造方法を説明するための図である。図６（ａ）にも示されるように、この半導体装置の製造方法は、平板状の基板７のほぼ中央部に半導体チップ５をマウントし、この上に環状のリング部材２および接着用テープ３と、平板状のヒートスプレッダー板１とを積層して接着させる。この実施の形態では、この工程において、図６（ｂ）に示すような環状の凸部を有する加圧ヘッド１０により、半導体チップ５の外側で、環状の接着テープ３部分のみを加圧する。

【００２９】このように、この実施の形態では、半導体装置の製造におけるヒートスプレッダー１及びリング２を熱圧着するための加圧ヘッド１０の面をリング状にしたことを特徴とする。これにより、半導体チップ５への加圧によるダメージを回避できる。また、放熱性樹脂６の加熱を回避できるため、放熱性樹脂６の瞬時の硬化を防ぐことで放熱性樹脂６内のボイドの発生を防ぐことができる。

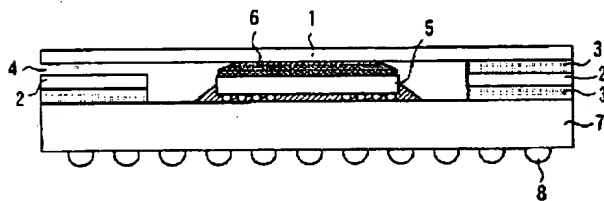
【００３０】実施の形態５．図７は、この発明の実施の形態５による、半導体装置の製造方法を説明するための図である。一般に、ヒートスプレッダー１やリング２などの部材は、使用前にはその表面にカバーフィルムが接着されて保護されている。半導体装置の製造工程では、このカバーフィルムを剥がす必要がある。これを、この実施の形態では、まず図７（ａ）に示すように、剥離ステージ１３の上に剥離用テープ１２を載せ、図７（ｂ）に示すように、その上からカバーフィルム１１を有する

ヒートスプレッダー１を押圧する。その後、剥離用テープ１２をスライドさせ、ヒートスプレッダー１を例えば吸着ツール等を利用して引き離すと、カバーフィルム１１は剥離用テープ１２に強固に接着しているため、カバーフィルム１１をヒートスプレッダー１から剥がすことができる。

【００３１】このように、この実施の形態においては、平板状の基板７のほぼ中央部に半導体チップ５をマウントし、この上に環状のリング部材２および接着用テープ３と、平板状のヒートスプレッダー板１とを積層して接着させる工程において、カバーフィルム１１が装着されたヒートスプレッダー１およびリング部材２のカバーフィルム１１をそれぞれ剥離用テープ１２に接着する。その後、剥離用テープ１２の送りと、ヒートスプレッダー１およびリング部材２の吸着ツール等の引き上げによる力を利用して、上記ヒートスプレッダー１およびリング部材２を、それぞれ剥離用テープ１２に接着したカバーフィルム１１から引き離すようにする。すなわち、ヒートスプレッダー１及びリング部材２等のキャップの接着テープが貼り付いている面上に付着しているカバーフィルム１１を、剥離用テープ１２を用いて、接着力の差を利用して、剥離ステージ１３上で剥離することを特徴とする。

【００３２】以上のように、この実施の形態では、平板状の基板のほぼ中央部に半導体チップをマウントし、この上に環状のリング部材および接着用テープと、平板状のヒートスプレッダー板とを積層して接着させる工程において、カバーフィルムが装着されたヒートスプレッダーおよびリング部材のカバーフィルムを剥離用テープに接着した後、上記剥離用テープに接着した上記カバーフィルムから上記ヒートスプレッダーおよびリング部材を引き離す。これにより、カバーフィルムを容易に剥離することができる。

【図１】



- １：ヒートスプレッダー
- ２：リング
- ３：接着用テープ
- ４：スリット（エアベント）
- ５：半導体チップ
- ６：放熱性樹脂
- ７：ＢＧＡ基板
- ８：半田ボール

## 【００３３】

【発明の効果】この発明は以上のように構成されているので、半導体装置の半導体チップへのダメージを回避することができる。また、放熱特性の劣化を防止することができる。あるいは、カバーフィルムの剥離を容易に行うことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図１】 この発明の実施の形態１による半導体装置の構造を示す断面図である。

【図２】 この発明の実施の形態１による接着用テープおよびリング部材を示す平面図である。

【図３】 この発明の実施の形態１による接着用テープの他の例を示す平面図である。

【図４】 この発明の実施の形態２による半導体装置のリング部材の形状を示す平面図である。

【図５】 この発明の実施の形態３による半導体装置の中央部切断斜視図、及び他の半導体装置の例の中央部断面図である。

【図６】 この発明の実施の形態４による、半導体装置の製造方法を説明するための図である。

【図７】 この発明の実施の形態５による、半導体装置の製造方法を説明するための図である。

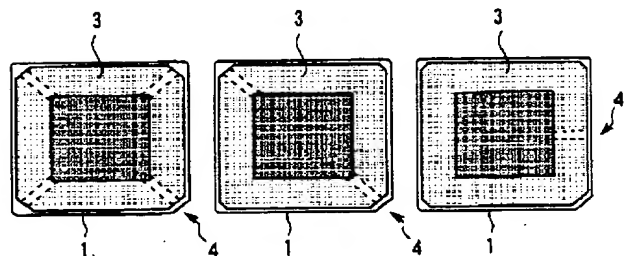
【図８】 従来のパッケージ構造の半導体装置の一例を示す断面図である。

【図９】 従来の半導体装置にて発生する課題を説明するための断面図である。

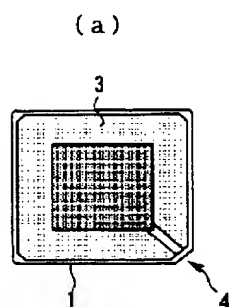
## 【符号の説明】

- １ ヒートスプレッダー、 ２ リング、 ３ 接着用テープ、 ４ スリット、 ５ 半導体チップ、 ６ 放熱性樹脂、 ７ BGA基板、 ８ 半田ボール、 ９ 抜き穴、 １０ 加圧ヘッド、 １１ カバーフィルム、 １２ 剥離用テープ、 １３ 剥離ステージ。

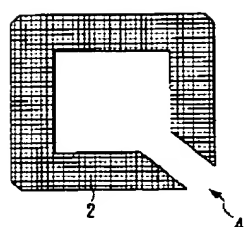
【図３】



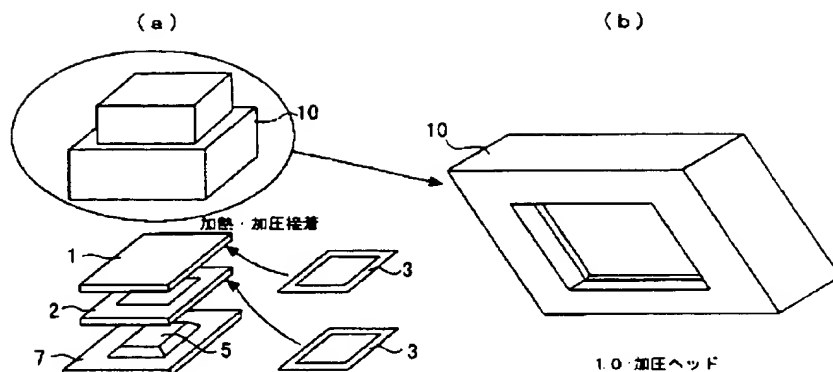
【図2】



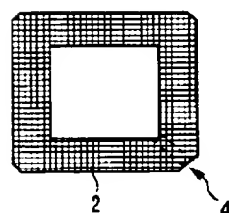
【図4】



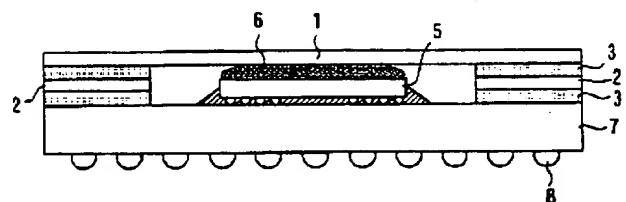
【図6】



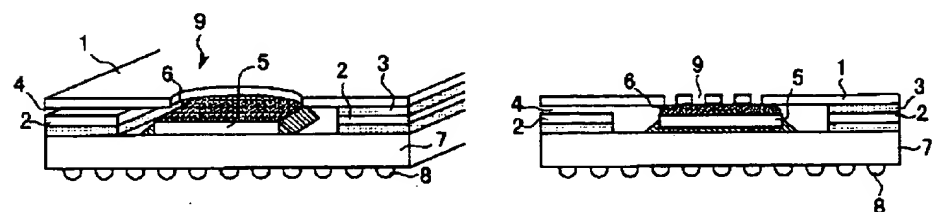
(b)



【図8】

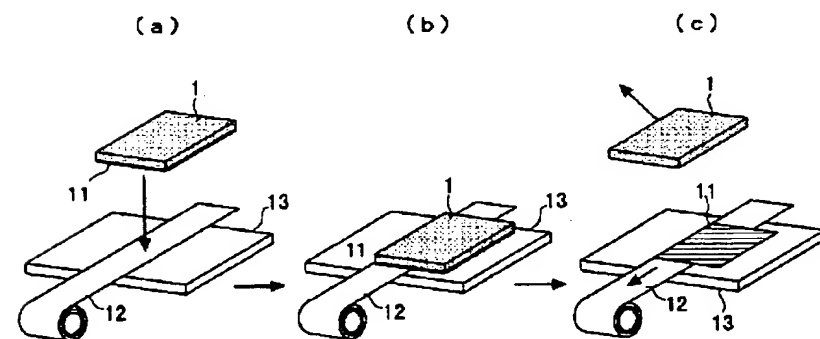


【図5】



9:抜き穴

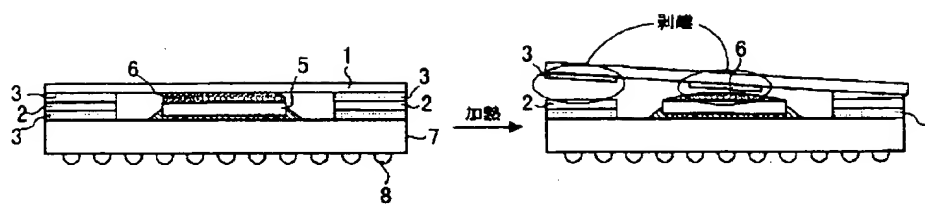
【図7】



11: カバーフィルム  
12: 剥離用テープ  
13: 剥離ステージ



【図9】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**